

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 11 月 07 日
Application Date

申請案號：091132834
Application No.

申請人：台灣茂矽電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 8 月 4 日
Issue Date

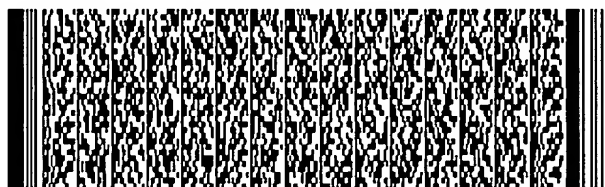
發文字號：09220783740
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	功率金氧半場效電晶體佈局結構
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 倪誠聰 2. 陳仁德
	姓 名 (英文)	1. Cheng-Tsung Ni 2. Jen-Te Chen
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC 2. 中華民國 ROC
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮三重一路24號2樓 2. 新竹市金竹路118巷49號3樓
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台灣茂矽電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Mosel Vitelic Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行路十九號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. NO. 19, LI HSIN ROAD, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 胡洪九
	代表人 (英文)	1. HUNG-CHIU HU



四、中文發明摘要 (發明名稱：功率金氧半場效電晶體佈局結構)

一種分枝式之功率金氧半場效電晶體佈局結構，包括基座與多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之基部及多個分枝部。分枝部係從基部之側邊延伸，使得形成光阻圖案時，可以使多個基部上覆蓋之光阻圖案相連，增加光阻之覆蓋面積，以減少光阻剝落之機會。

(一)、本案代表圖為：第3A圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

30：閘極

31：晶胞本體接觸區

32：源極

33：帶狀光阻區

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

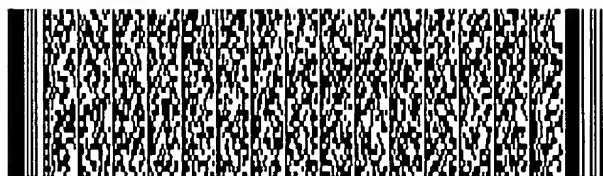
【發明領域】

本發明是有關於一種功率金氧半場效電晶體佈局結構，且特別是有關於一種功率場效電晶體之分枝式佈局結構。

【發明背景】

請參照第1圖，其繪示為傳統之功率金氧半場效電晶體(power metal oxide semiconductor field effect transistor)佈局結構示意圖。此功率場效電晶體係為溝式場效電晶體(trenched field effect transistor)。功率場效電晶體包括多個金氧半場效電晶體晶胞，各個金氧半場效電晶體晶胞包括晶胞本體接觸區(cell body contact region)11、源極12、絕緣層13。各個金氧半場效電晶體晶胞間係為溝式閘極(trenched gate)10。請同時參照第2圖，其繪示為沿著第1圖中之剖面線AA'之功率場效電晶體剖面圖。功率場效電晶體係形成於基座(substrate)17之中。溝式閘極10係為導電材料，其外係為絕緣層13以與基座17絕緣。在此係以N型功率場效電晶體為例，該功率場效電晶體包括N型材料形成之源極12、P型材料形成之本體(body)14、輕摻雜N型材料(N-)形成之磊晶層(epitaxial layer)15及重摻雜N型材料(N+)形成之汲極接觸層(drain contact layer)16。

於形成閘極10、晶胞本體接觸區11與源極12時，係先經光學顯影蝕刻以形成溝渠(Trench)後，再依序形成絕緣層13及閘極10。然後摻入P型雜質，形成P-body(P-)於11、12、14的位置。接著在基座17上形成光阻圖案(Profile)，此光



五、發明說明 (2)

阻圖案所覆蓋之處即為第1圖中之晶胞本體接觸區11之位置。然後摻入N型雜質(N type dopant)，於是源極12即為完成，最後再形成晶胞本體接觸區11。

然而，在光阻圖案中，光阻所覆蓋處係為晶胞本體接觸區11，其係為一個獨立之光阻區(Photo-resist Island)，因此易於顯影成像時剝落，增加製程上之困難度，也因此不利於更微小之製程技術發展。

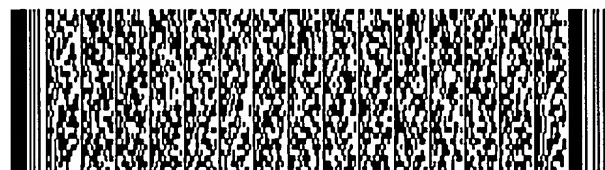
【發明目的及概述】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種適於微小製程之功率金氧半場效電晶體佈局結構。

根據本發明的目的，提出一種功率金氧半場效電晶體之佈局結構，包括基座(substrate)與多個金氧半場效電晶體晶胞。各該金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之基部及多個分枝部，分枝部係從基部之側邊延伸，以使得基部及各分枝部所定義之一封閉邊界圍住各金氧半場效電晶體晶胞。其中，金氧半場效電晶體晶胞係形成於基座上，各金氧半場效電晶體晶胞之封閉邊界係與其他金氧半場效電晶體晶胞之封閉邊界形成幾何地調和排列，以使得各金氧半場效電晶體晶胞之分枝部延展於其他金氧半場效電晶體晶胞之分枝部所分割出之空間。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【較佳實施例】



五、發明說明 (3)

本發明之功率金氧半場效電晶體(power metal oxide semiconductor field effect transistor)佈局結構包括基座(substrate)與多個金氧半場效電晶體晶胞(cell)。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之基部及至少一個分枝部，分枝部係從基部之側邊延伸，以使得基部及分枝部定義一封閉邊界以圍住各個金氧半場效電晶體晶胞。其中，金氧半場效電晶體晶胞係形成於基座上，各金氧半場效電晶體晶胞之封閉邊界係與其他金氧半場效電晶體晶胞之封閉邊界係為幾何地調和排列，以使得各金氧半場效電晶體晶胞之分枝部延展於其他金氧半場效電晶體晶胞之分枝部所分割之空間，以最佳化空間之利用率。且此些基部係以矩陣式行列排列。

請參照第3A圖，其繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1示意圖。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區31，及兩個分枝部，即為源極32。分枝部係從基部之側邊延伸，功率場效電晶體還包括溝式閘極30及將閘極30隔絕之絕緣層及基座。

於形成閘極30、晶胞本體接觸區31與源極32時，係先形成閘極30。然後在基座上形成第一光阻圖案，以在光阻未覆蓋處摻入P型雜質。接著在基座上形成另一第二光阻圖案，此光阻圖案所覆蓋之處即為虛線所示之光阻區，包括多個帶狀光阻區33，然後摻入N型雜質，於是晶胞本體接觸區31與源極32即為完成。一個帶狀光阻區33係將同一行之多個晶胞



五、發明說明 (4)

本體接觸區31一起覆蓋，因此所覆蓋之範圍比傳統之獨立光阻區來的大，可以減少光阻剝落之機會。

本發明係為分枝式之佈局結構，使得形成光阻圖案時，可以使用一個帶狀光阻區以覆蓋多個晶胞本體接觸區31。值得注意的是，一個帶狀光阻區所覆蓋的基部，也就是晶胞本體接觸區31，之間係沒有分枝部分佈其間，所以可以用一個帶狀光阻區以增大光阻之覆蓋面積，以減少光阻剝落之機會。依照本發明之精神更有許多之變形，以下將一一舉例說明。

請參照第3B圖，其繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-2示意圖，其與Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1之不同處在於分枝部與基部之相對位置不同，而亦可以使用帶狀光阻區以覆蓋多個晶胞本體接觸區，以增大光阻之覆蓋面積而減少剝落之機會。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區37，及兩個分枝部，即為源極38。分枝部係從基部之側邊延伸。功率場效電晶體還包括溝式閘極36，及將閘極36隔絕之絕緣層及基座。形成源極與晶胞本體接觸區之光阻圖案之帶狀光阻區39(虛線所示)係將同一列之多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，因此所覆蓋之範圍比傳統還大，可以減少光阻剝落之機會。

請參照第4A圖，其繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構4-1示意圖，其與Z型功率金氧半場效



五、發明說明 (5)

電晶體佈局結構3-1之不同處在於其分枝部之末端更包括端部，即為晶胞本體接觸區，因此可以改進接地之問題。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區41，及兩個分枝部。分枝部係從基部之側邊延伸，與基部相連之一端即為源極42，另一端係為端部，即為晶胞本體接觸區44。功率場效電晶體還包括溝式閘極40、基座及將閘極40隔絕之絕緣層。形成源極與晶胞本體接觸區之光阻圖案之帶狀光阻區43(虛線所示)更包括多個突出部43-1，突出部係由位於基部上之帶狀光阻區向側邊延伸至覆蓋各該端部，使帶狀光阻區係同時將同一行之多個晶胞本體接觸區及各突出部一起覆蓋，因此所覆蓋之範圍比傳統還大，可以減少光阻剝落之機會。

請參照第4B圖，其繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構4-2示意圖，其與S型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-2之不同處在於其分枝部之末端更包括一晶胞本體接觸區。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區47，及兩個分枝部。分枝部係從基部之側邊延伸，與基部相連之一端即為源極48，另一端係為端部，即為晶胞本體接觸區45。功率場效電晶體還包括溝式閘極46，及將閘極46隔絕之絕緣層及基座。形成源極48與晶胞本體接觸區45、47之光阻圖案之帶狀光阻區49(虛線所示)更包括多個突出部49-1，突出部係由位於基部上之

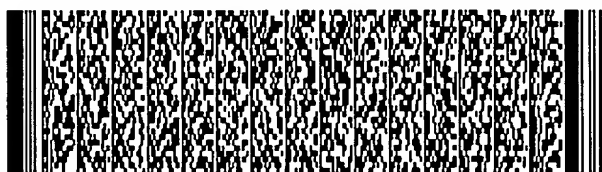


五、發明說明 (6)

帶狀光阻區向側邊延伸至覆蓋各該端部，使帶狀光阻區係時將同一行之多個晶胞本體接觸區及各突出部一起覆蓋，因此所覆蓋之範圍比傳統還大，可以減少光阻剝落之機會。

請參照第5A圖，其繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構5-1示意圖，其與Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1相異處在於其基部較寬，以增加源極之面積。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及兩個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極52-1，第二側帶係為源極52-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區51。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極52。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極50、基座及將閘極50隔絕之絕緣層。功率金氧半場效電晶體佈局結構5-1之特點在於其基部比起功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1之基部寬，因此電晶體之源極的周長也因而更長。判斷佈局結構之優劣可以用參數PD表示，參數 $PD=W/D$ ，W係為晶胞源極之周長，D係為晶胞之面積，參數PD愈大表示有較佳之特性。因此功率金氧半場效電晶體佈局結構5-1比起功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1具有更佳之特性。帶狀光阻區53(虛線所示)同時覆蓋同一行位於第三中間帶上之多個晶胞本體接觸區，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第5B圖，其繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構5-2示意圖，其與S型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-2相異處在於其基部較寬，以增加源極之



五、發明說明 (7)

周長。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及兩個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極58-1，第二側帶係為源極58-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區57。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極58。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極56、基座及將閘極56隔絕之絕緣層。功率金氧半場效電晶體佈局結構5-2之參數PD較功率金氧半場效電晶體佈局結構3-2大，表示有較佳之特性。帶狀光阻區59(虛線所示)同時覆蓋同一行位於第三中間帶上之多個晶胞本體接觸區，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第6A圖，其繪示依照本發明之一種多分枝之功率金氧半場效電晶體佈局結構6-1示意圖，其係將Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構5-1之兩個金氧半場效電晶體晶胞合而為一，以增加源極之周長並因而使參數PD之值增大而得到更佳之特性。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及四個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極62-1，第二側帶係為源極62-2，中間帶狀區係為晶胞本體接觸區61。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極62。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極60、基座及將閘極60隔絕之絕緣層。帶狀光阻區63(虛線所示)所覆蓋的範圍亦比傳統之範圍大，因此可以達成本發明之目的。

請參照第6B圖，其繪示依照本發明之一種多分枝之功率金氧半場效電晶體佈局結構6-2示意圖，其係將S型功率金氧

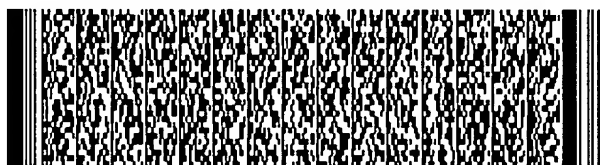


五、發明說明 (8)

半場效電晶體佈局結構5-2之兩個金氧半場效電晶體晶胞而為一，以增加源極之周長並因而使參數PD之值增大而得到更佳之特性。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及四個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極68-1，第二側帶係為源極68-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區67。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極68。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極66、基座及將閘極66隔絕之絕緣層。帶狀光阻區69(虛線所示)所覆蓋的範圍亦比傳統之範圍大，因此可以達成本發明之目的。

請參照第7A圖，其繪示為依照本發明之一種U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-1示意圖。其與Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1之不同處在於分枝部係位於基部之同側，而亦可以使多個晶胞本體接觸區之覆蓋光阻相連，以增大光阻之覆蓋面積而減少剝落之機會。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區701，及兩個分枝部，即為源極702。分枝部係從基部之同一側延伸。功率場效電晶體還包括溝式閘極700，及將閘極700隔絕之絕緣層及基座。形成源極與晶胞本體接觸區之光阻圖案之帶狀光阻區703(虛線所示)係將同一行之多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，因此光阻所覆蓋之範圍比傳統還大，可以減少光阻剝落之機會。

請參照第7B圖，其繪示為依照本發明之一種U型功率金



五、發明說明 (9)

氧半場效電晶體佈局結構7-2示意圖。其與U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-1之不同處在於左右相鄰之兩個金氧半場效電晶體晶胞係為背對。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區707，及兩個分枝部，即為源極708。分枝部係從基部之同一側延伸。功率場效電晶體還包括溝式閘極706，及將閘極706隔絕之絕緣層及基座。其中同一列相鄰金氧半場效電晶體晶胞之基部係兩兩為一組，形成源極與晶胞本體接觸區之光阻圖案之帶狀光阻區709(虛線所示)係同時將同一行一組之列之多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，因此光阻所覆蓋之範圍更大，可以減少光阻剝落之機會。

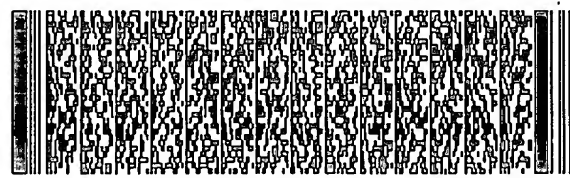
請參照第7C圖，其繪示為依照本發明之一種U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-3示意圖。其與U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-2之不同處在於左右相鄰之兩個金氧半場效電晶體晶胞之基部係為相連，以減小晶胞之面積。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部，即為晶胞本體接觸區711，及兩個分枝部，即為源極712。分枝部係從基部之同一側延伸。功率場效電晶體還包括溝式閘極710，及將閘極710隔絕之絕緣層及基座。形成源極與晶胞本體接觸區之光阻圖案之帶狀光阻區713(虛線所示)係將多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，因此光阻所覆蓋之範圍比傳統之範圍大，可以減少光阻剝落之機會。



五、發明說明 (10)

請參照第8A圖，其繪示依照本發明之一種功率金氧半場效電晶體佈局結構8-1示意圖，其特點在於其基部較寬，以增加源極之周長。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及多個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極82-1，第二側帶係為源極82-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區81。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極82。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極80、基座及將閘極80隔絕之絕緣層。功率金氧半場效電晶體佈局結構8-1之特點在於此電晶體之源極的周長較長，因此參數 $PD=W/D$ 之值較大，表示有較佳之特性。帶狀光阻區83(虛線所示)係同時覆蓋同一行位於第三中間帶上之多個晶胞本體接觸區，光阻所覆蓋之範圍亦比傳統大，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第8B圖，其繪示依照本發明之一種功率金氧半場效電晶體佈局結構8-2示意圖，其與功率金氧半場效電晶體佈局結構8-1之相異處在於其分枝部與基部相連之另一端尚包括一晶胞本體接觸區，以利於接地之特性。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及多個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極88-1，第二側帶係為源極88-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區87。分枝部係從基部之側邊延伸，與基部連接之一端即為源極88，另一端即為端部，亦即為晶胞本體接觸區85。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極86、基座及將閘極86隔絕之絕緣層。其中同一



五、發明說明 (11)

列相鄰金氧半場效電晶體晶胞之端部係兩兩為一端部組，狀光阻區89-1(虛線所示)係同時將同一行多個端部組之晶胞本體接觸區一起覆蓋。帶狀光阻區89係同時覆蓋同一行位於第三中間帶上之多個晶胞本體接觸區。帶狀光阻區89-1及帶狀光阻區89之光阻所覆蓋之範圍亦比傳統大，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第9A圖，其繪示依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-1示意圖，其與功率金氧半場效電晶體佈局結構8-1相異處在於金氧半場效電晶體晶胞之分枝部係伸入相鄰之金氧半場效電晶體晶胞之分枝部間的空隙。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及多個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極902-1，第二側帶係為源極902-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區901。分枝部係從基部之側邊延伸，即為源極902。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極900、基座及將閘極900隔絕之絕緣層。帶狀光阻區903(虛線所示)係同時將同一行位於第三中間帶之多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，其光阻覆蓋範圍亦比傳統大，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第9B圖，其繪示依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-2示意圖，其與功率金氧半場效電晶體佈局結構9-1相異處在於金氧半場效電晶體晶胞之與基部相連之分枝部的另一端係具有晶胞本體接觸區905，以改善接地之特性。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金



五、發明說明 (12)

氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條之一基部及多個分枝部。基部係包括晶胞本體接觸區907與部分之源極908。分枝部係從基部之側邊延伸，與基部相連之一端即為部分之源極908，另一端即為端部，也就是晶胞本體接觸區905。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極906、基座及將閘極906隔絕之絕緣層。帶狀光阻區909(虛線所示)係包括多個突出部909-1，突出部係由位於第三中間帶上之帶狀光阻區向側邊延伸至覆蓋各該端部，使帶狀光阻區係同時將同一行位於第三中間帶之多個晶胞本體接觸區及各突出部一起覆蓋，其光阻覆蓋範圍亦比傳統大，因此亦可達成本發明之目的。

請參照第9C圖，其繪示為依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-3示意圖，其與功率金氧半場效電晶體佈局結構9-2相異處在於分枝部上的晶胞本體接觸區之位置係位於分枝部的中間。功率金氧半場效電晶體包括基座及多個金氧半場效電晶體晶胞。各金氧半場效電晶體晶胞包括長條形之一基部及多個分枝部。基部係分成三個帶狀區，第一側帶係為源極912-1，第二側帶係為源極912-2，第三中間帶係為晶胞本體接觸區911。分枝部係從基部之側邊延伸，與基部相連之一端即為源極912，另一端為源極913，且分枝部上之源極912與913的中間係為晶胞本體接觸區916。其中，功率場效電晶體還包括溝式閘極910、基座及將閘極910隔絕之絕緣層。帶狀光阻區914(虛線所示)係同時將同一行位於第三中間帶之多個晶胞本體接觸區一起覆蓋，帶



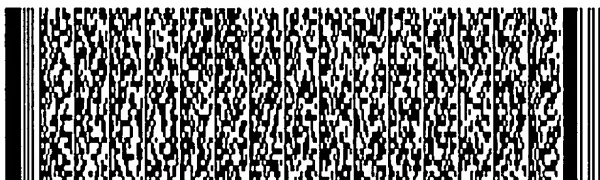
五、發明說明 (13)

狀光阻區915(虛線所示)係延伸覆蓋同一行位於分支部中層之晶胞本體接觸區，帶狀光阻區914與帶狀光阻區915之光阻所覆蓋範圍比傳統大，因此可達成本發明之目的。

【發明效果】

本發明上述實施例所揭露之功率金氧半場效電晶體佈局結構具有利於製造之優點。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

【圖式之簡單說明】

第1圖繪示為傳統之功率場效電晶體佈局結構示意圖。

第2圖繪示為沿著第1圖中之剖面線AA'之功率場效電晶體剖面圖。

第3A圖繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-1示意圖。

第3B圖繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構3-2示意圖。

第4A圖繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構4-1示意圖。

第4B圖繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構4-2示意圖。

第5A圖繪示依照本發明之一種Z型功率金氧半場效電晶體佈局結構5-1示意圖。

第5B圖繪示依照本發明之一種S型功率金氧半場效電晶體佈局結構5-2示意圖。

第6A圖繪示依照本發明之一種多分枝之功率金氧半場效電晶體佈局結構6-1示意圖。

第6B圖繪示依照本發明之一種多分枝之功率金氧半場效電晶體佈局結構6-2示意圖。

第7A圖繪示為依照本發明之一種U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-1示意圖。

第7B圖繪示為依照本發明之一種U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-2示意圖。



圖式簡單說明

第7C圖繪示依照本發明之一種U型功率金氧半場效電晶體佈局結構7-3示意圖。

第8A圖繪示依照本發明之一種功率金氧半場效電晶體佈局結構8-1示意圖。

第8B圖繪示依照本發明之一種功率金氧半場效電晶體佈局結構8-2示意圖。

第9A圖繪示依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-1示意圖。

第9B圖繪示依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-2示意圖。

第9C圖繪示依照本發明之一種互插式功率金氧半場效電晶體佈局結構9-3示意圖。

【圖式標號說明】。

10、30、36、40、46、50、56、60、66、700、706、710、80、86、900、906、910：閘極

11、31、37、41、44、45、47、51、57、61、67、701、707、711、81、87、901、905、907、911、916：晶胞本體接觸區

12、32、38、42、48、52、52-1、52-2、58、58-1、58-2、62、62-1、62-2、68、68-1、68-2、702、708、712、82、82-1、82-2、88、88-1、88-2、902、902-1、902-2、908、912、912、913：源極

13：絕緣層

14：本體



圖式簡單說明

15 : 磊晶層

16 : 汲極接觸層

17 : 基座

33、39、43、49、53、59、63、69、703、709、713、
83、89、89-1、903、909、914、915 : 帶狀光阻區



六、申請專利範圍

1. 一種功率金氧半場效電晶體之佈局結構，包括：
一基座；

複數個金氧半場效電晶體晶胞，各該金氧半場效電晶體晶胞包括：

長條形之一基部；及

複數個分枝部，各該分枝部係從該基部之側邊向外延伸，以使得該基部及各分枝部所定義之一封閉邊界圍住各該金氧半場效電晶體晶胞；以及

複數個帶狀光阻區；

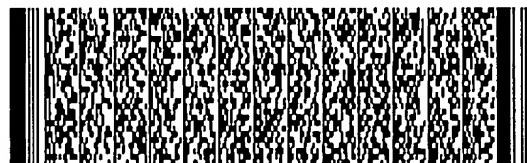
其中，該些金氧半場效電晶體晶胞係形成於該基座上，各該金氧半場效電晶體晶胞之該封閉邊界係與其他金氧半場效電晶體晶胞之該些封閉邊界形成幾何地調和排列，以使得各該金氧半場效電晶體晶胞之該些分枝部延展於其他金氧半場效電晶體晶胞之分枝部所分割出之空間；

其中，該些基部係以一矩陣式行列排列，各該些帶狀光阻區係覆蓋同一行之該些基部，同一行之該些基部係不具有該些分枝部分佈其間；


其中，該些金氧半場效電晶體晶胞係依據該些帶狀光阻區而摻入一N型雜質(N type dopant)。

2. 如申請專利範圍第1項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該金氧半場效電晶體晶胞包括一第一分枝部與一第二分枝部，該第一分枝部係與該基部之一端耦接，該第二分枝部係與該基部之另一端耦接。

3. 如申請專利範圍第2項所述之功率金氧半場效電晶體



六、申請專利範圍

之佈局結構，其中該第一分枝部係耦接於該基部之一側，第二分枝部係耦接於該基部之另一側。

4. 如申請專利範圍第2項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該第一分枝部與該第二分枝部係耦接於該基部之同側。

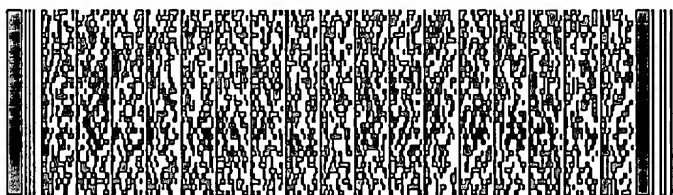
5. 如申請專利範圍第4項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該些同一列相鄰金氧半場效電晶體晶胞之基部係兩兩為一組，各該組之該些基部之間係不具有分枝部分佈其間，且各該些帶狀光阻區係同時覆蓋一行同一組之該些基部。

6. 如申請專利範圍第5項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該組之該些基部係相連於其長邊。

7. 如申請專利範圍第2項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該第一分枝部及該第二分枝部之與該基部耦接之另一端係各具有一端部，且各該些帶狀光阻區更具有複數個突出部，突出部係由位於基部上之帶狀光阻區向側邊延伸至覆蓋各該端部，使帶狀光阻區係同時將同一行之多個晶胞本體接觸區及各突出部一起覆蓋。

8. 如申請專利範圍第7項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該些端部係為晶胞本體接觸區。

9. 如申請專利範圍第1項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該金氧半場效電晶體晶胞之該基部係可分為一第一側帶、一中間帶及一第二側帶，該第一側帶係位於該基部之一側，該第二側帶係為於該基部之另一側，該中



六、申請專利範圍

間帶係位於該第一側帶與該第二側帶之間，該些分枝部與第一側帶及該第二側帶之一相連，且該帶狀光阻區係覆蓋同一行位於中間帶上之多個晶胞本體接觸區。

10. 如申請專利範圍第9項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該金氧半場效電晶體晶胞包括一基部與一第一分枝部與一第二分枝部，該第一分枝部係與該基部之該第一側帶耦接，該第二分枝部係與該基部之該第二側帶耦接。

11. 如申請專利範圍第9項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該些金氧半場效電晶體更包括一第一分枝部、一第二分枝部、一第三分枝部及一第四分枝部，該第一分枝部係與該基部之一端耦接，該第四分枝部係與該基部之另一端耦接，該第二分枝部與該第三分枝部係實質上與該第一分枝部及該第二分枝部平行排列並與該基部耦接。

12. 如申請專利範圍第11項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該第一分枝部與該第三分枝部係與該基部之一側耦接，該第二分枝部與該第四分枝部係與該基部之另一側耦接。

13. 如申請專利範圍第9項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，具有複數個分枝部，該些分支部係從基部之側邊延伸，並伸入相鄰金氧半電晶體晶胞之該些分枝部所形成之空隙。

14. 如申請專利範圍第13項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中，該些分枝部的中間更包括一中部，更



六、申請專利範圍

具有帶狀光阻區係延伸覆蓋同一行位於分支部上中部之晶本體接觸區。

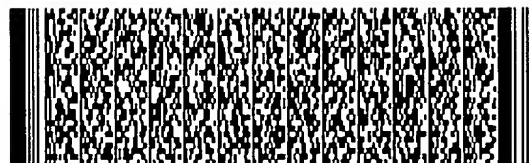
15. 如申請專利範圍第9項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該些分支部之不與該基部耦接之一端係分別具有一端部，其中同一列相鄰金氧半場效電晶體晶胞之端部係兩兩為一端部組；更有一帶狀光阻區係同時將同一行多個端部組之晶胞本體接觸區一起覆蓋，同一行該些端部之間係不具有該些分枝部分佈其間。

16. 如申請專利範圍第15項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中該些端部係為晶胞本體接觸區。

17. 如申請專利範圍第15項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，該些分支部係伸入相鄰金氧半電晶體晶胞之該些分支部所形成之空間，各該些帶狀光阻區更具有複數個突出部，突出部係由位於中間帶上之帶狀光阻區向側邊延伸至覆蓋各該端部，使帶狀光阻區係同時將同一行位於中間帶之多個晶胞本體接觸區及各突出部，。

18. 如申請專利範圍第9項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該些金氧半場效電晶體更包括之該些分支部係為一第一分支部、一第二分支部、一第三分支部、一第四分支部、一第五分支部、一第六分支部、一第七分支部及一第八分支部，該第一、第二、第三及第四分支部係分別平行地與該基部之該第一側帶耦接，該第五、第六、第七及第八分支部係分別平行地與該基部之該第二側帶耦接。

19. 如申請專利範圍第18項所述之功率金氧半場效電晶



六、申請專利範圍

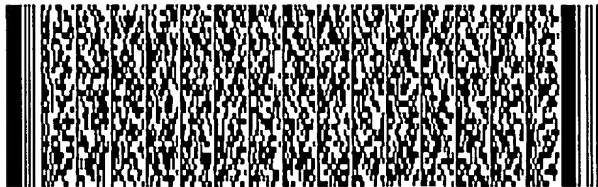
體之佈局結構，其中該第一、第二、第三、第四、第五、六、第七與第八分枝部之不與該基部耦接之一端係分別具有一端部，其中同一列相鄰金氧半場效電晶體晶胞之端部係兩兩為一組，該端部組之間係不具有該些分枝部分佈其間；更有一帶狀光阻區係同時將同一行多個端部組之晶胞本體接觸區一起覆蓋。

20. 如申請專利範圍第1項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該金氧半場效電晶體晶胞之該些基部係為晶胞本體接觸區，且各該分枝部係為源極。

21. 如申請專利範圍第1項所述之功率金氧半場效電晶體之佈局結構，其中各該金氧半場效電晶體晶胞係為一溝式場效電晶體。



第 1/24 頁



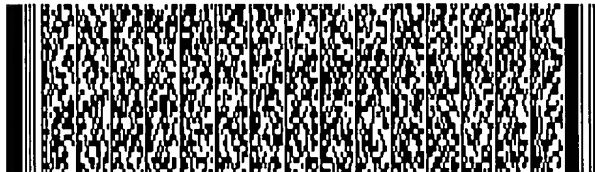
第 2/24 頁



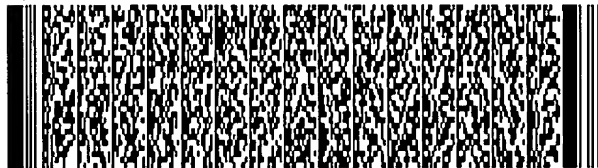
第 3/24 頁



第 4/24 頁



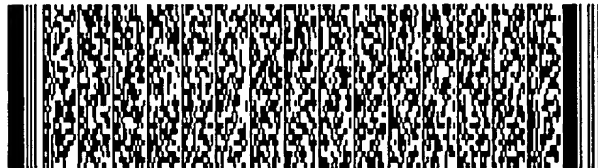
第 4/24 頁



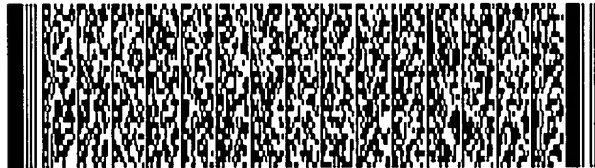
第 5/24 頁



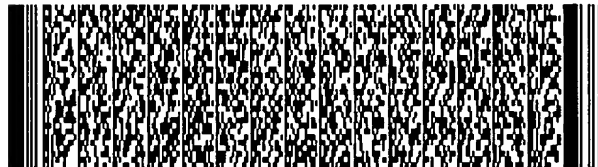
第 5/24 頁



第 6/24 頁



第 6/24 頁



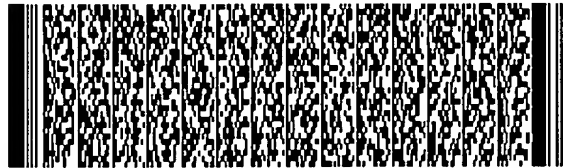
第 7/24 頁



第 7/24 頁



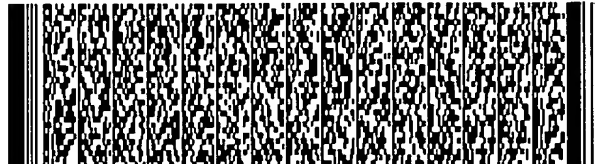
第 8/24 頁



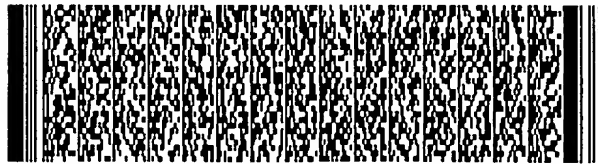
第 8/24 頁



第 9/24 頁



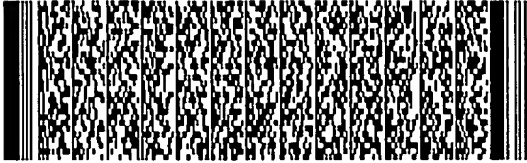
第 9/24 頁



第 10/24 頁



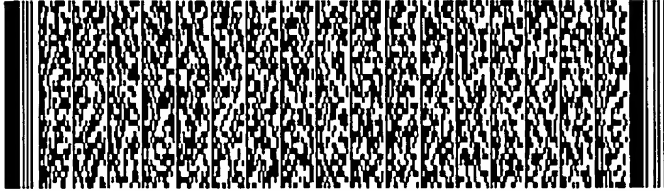
第 20/24 頁



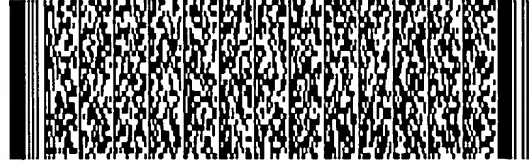
第 21/24 頁



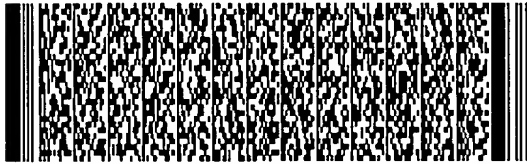
第 22/24 頁



第 23/24 頁

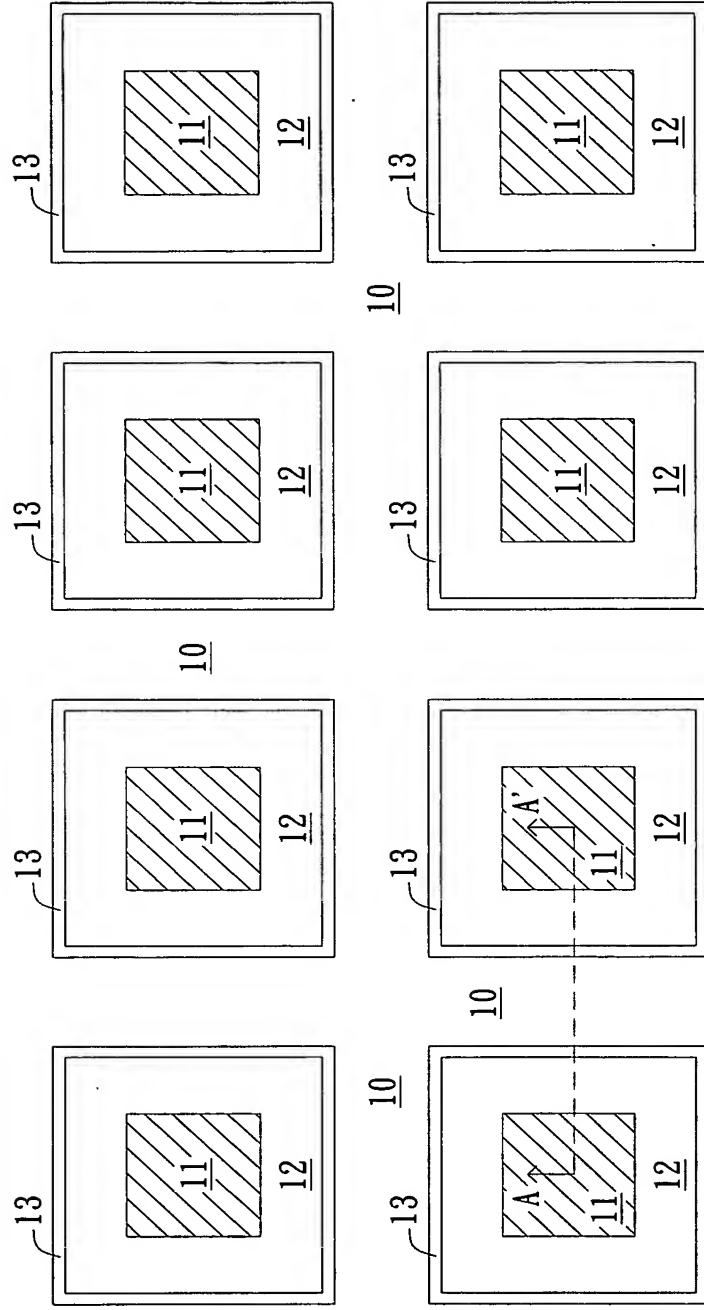


第 23/24 頁

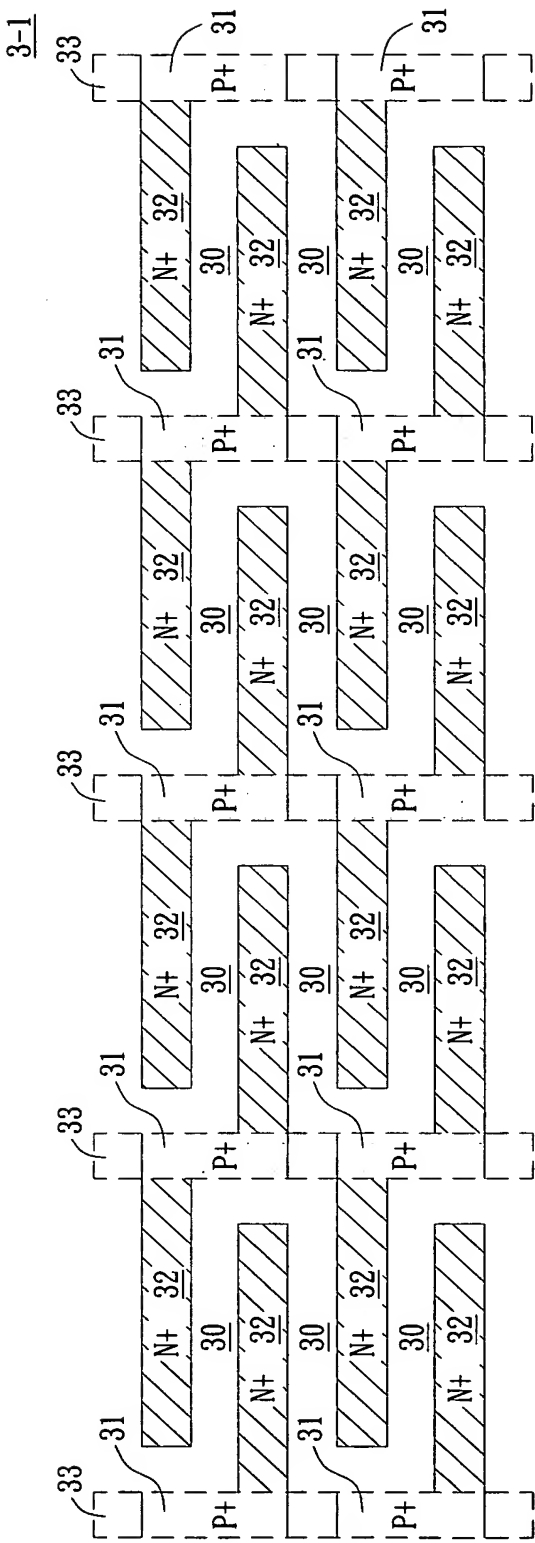


第 24/24 頁

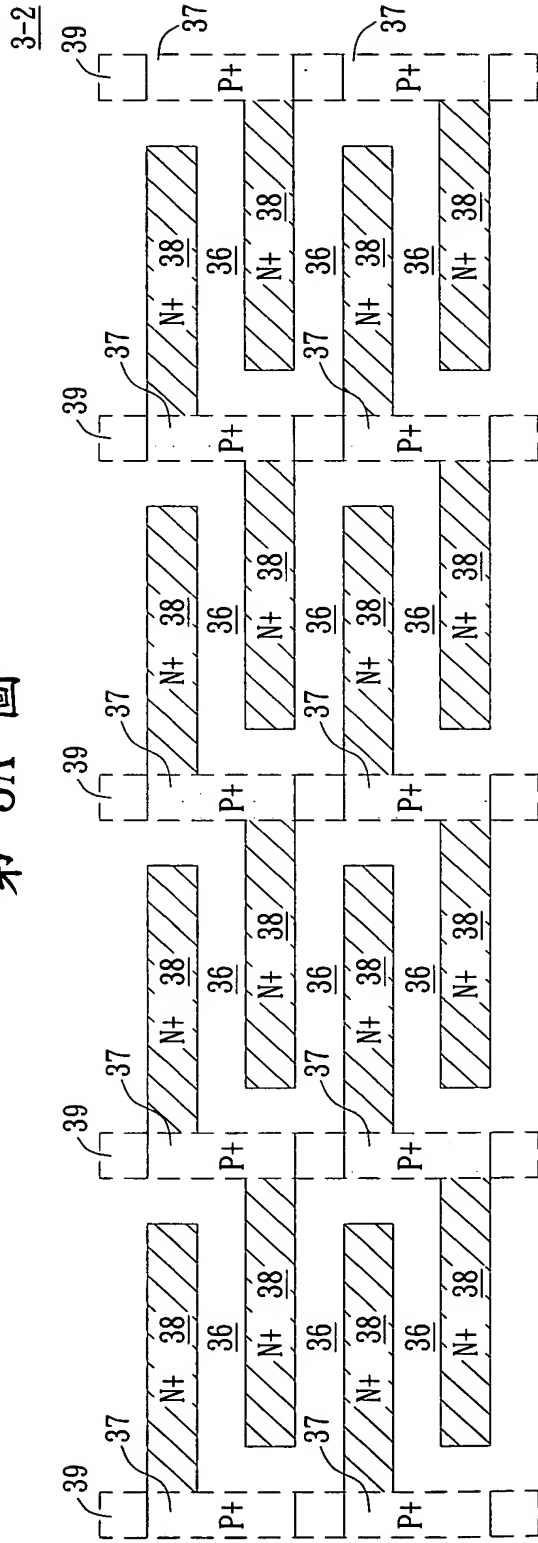




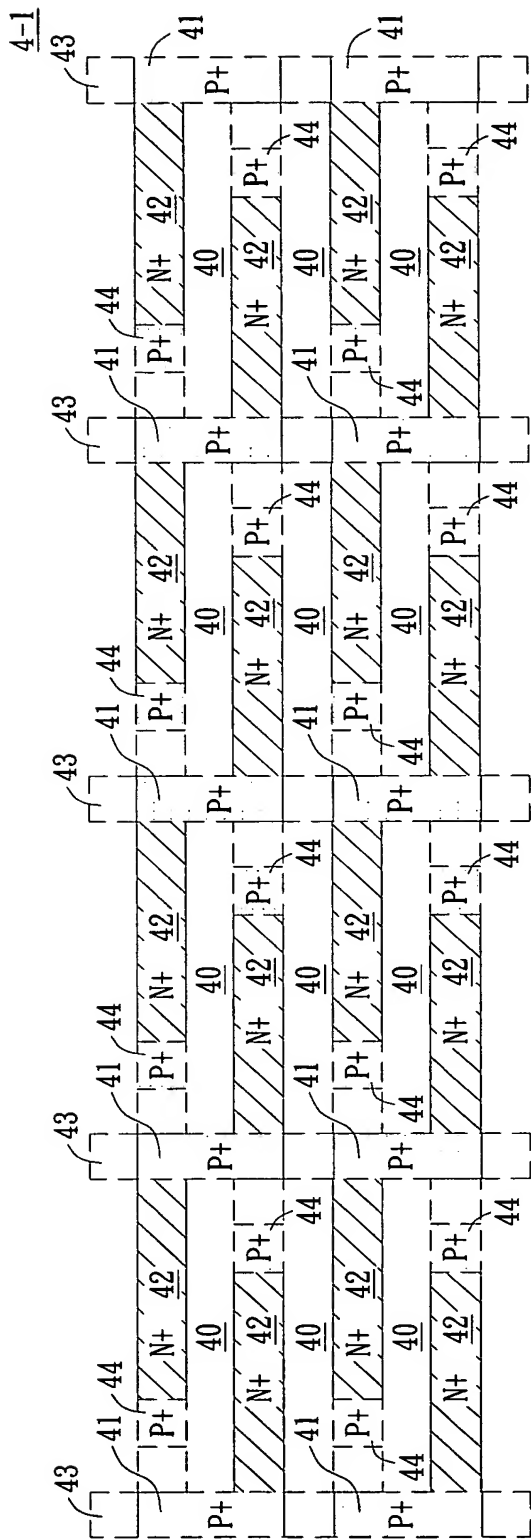
第 1 圖



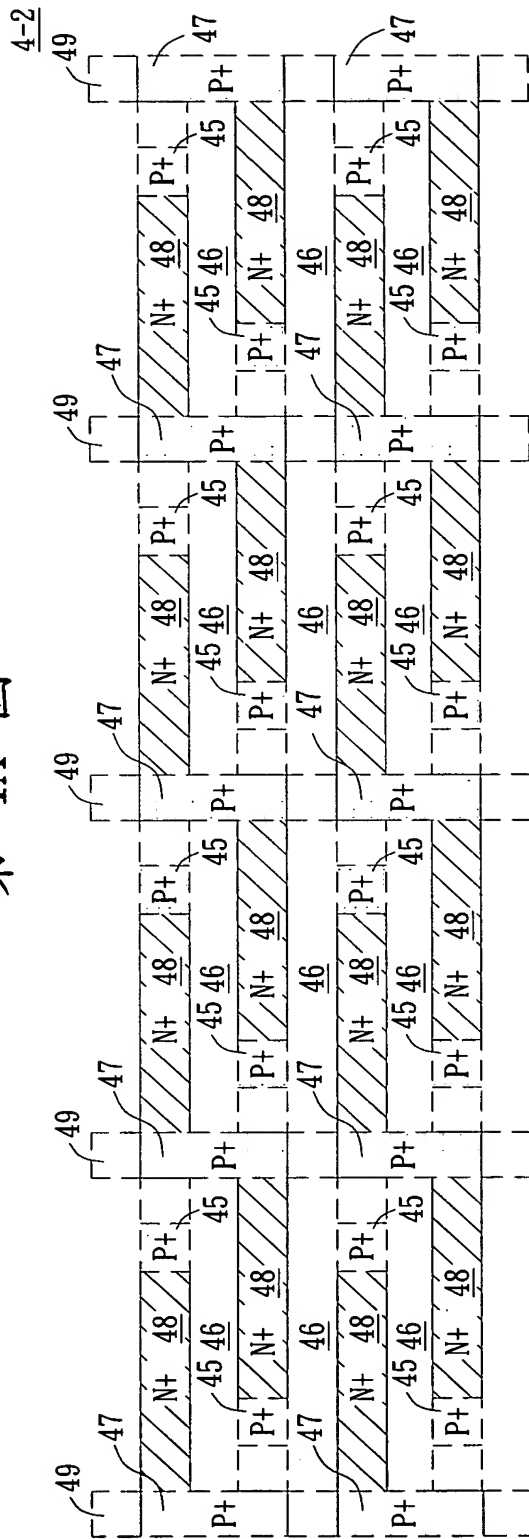
第 3A 圖



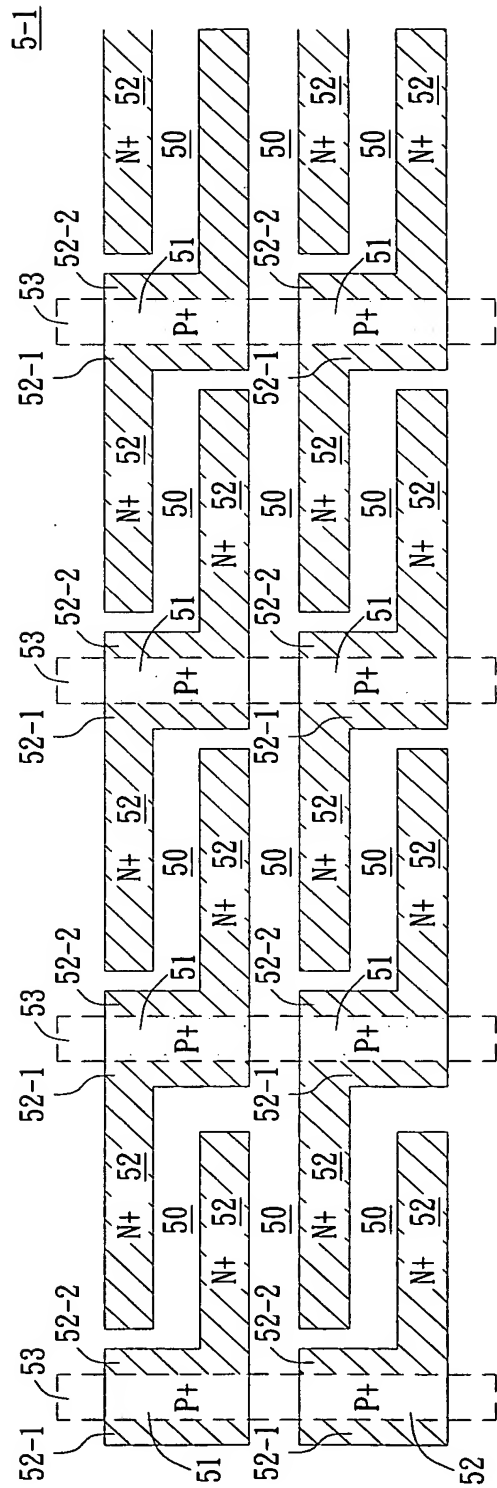
第 3B 圖



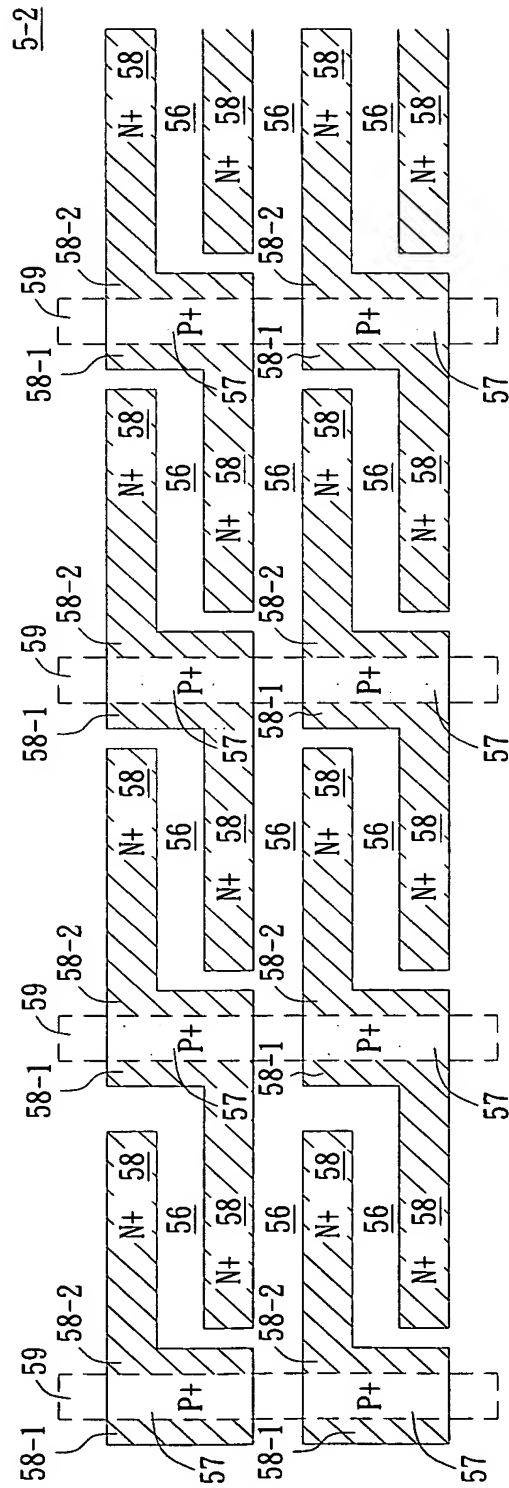
第 4A 圖



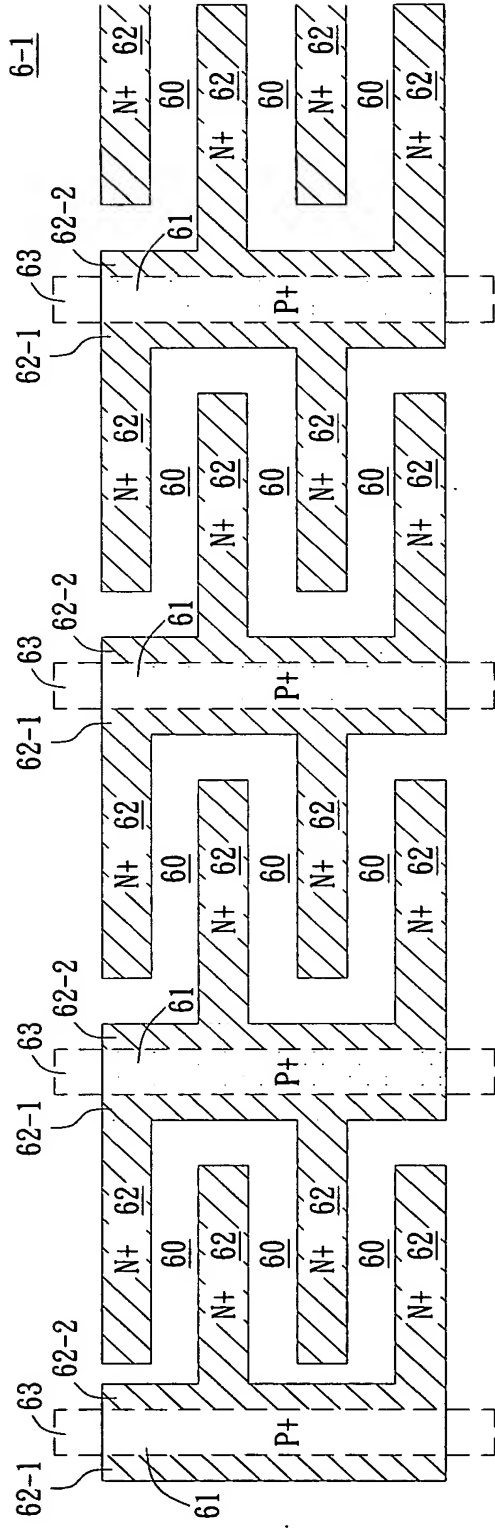
第 4B 圖



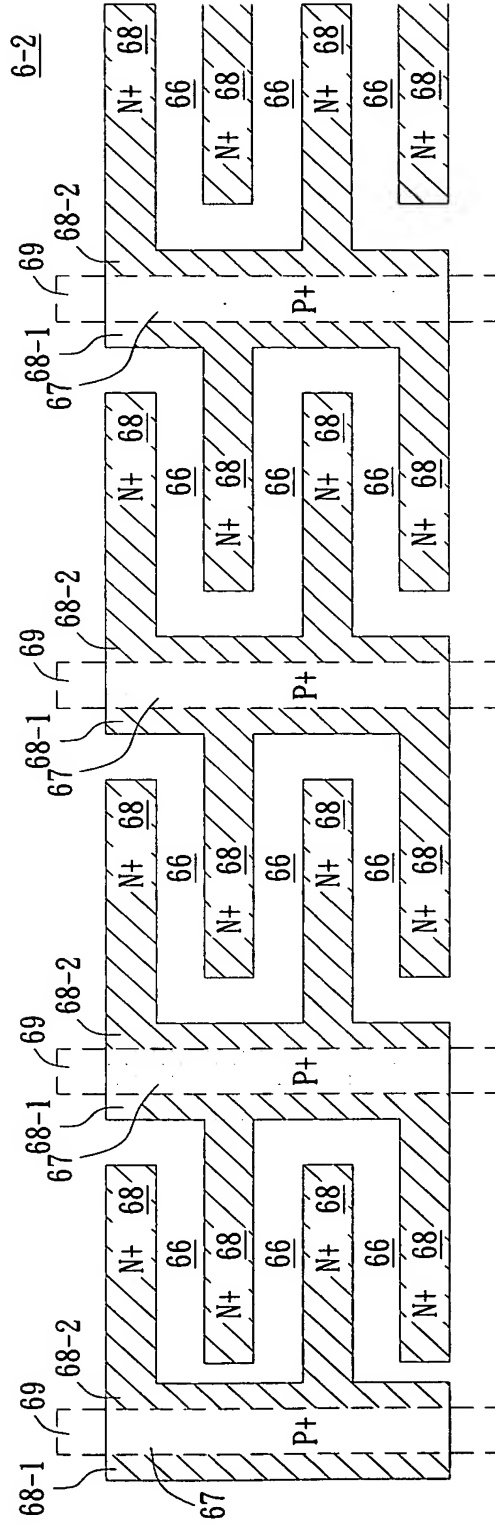
第 5A 圖



第 5B 圖

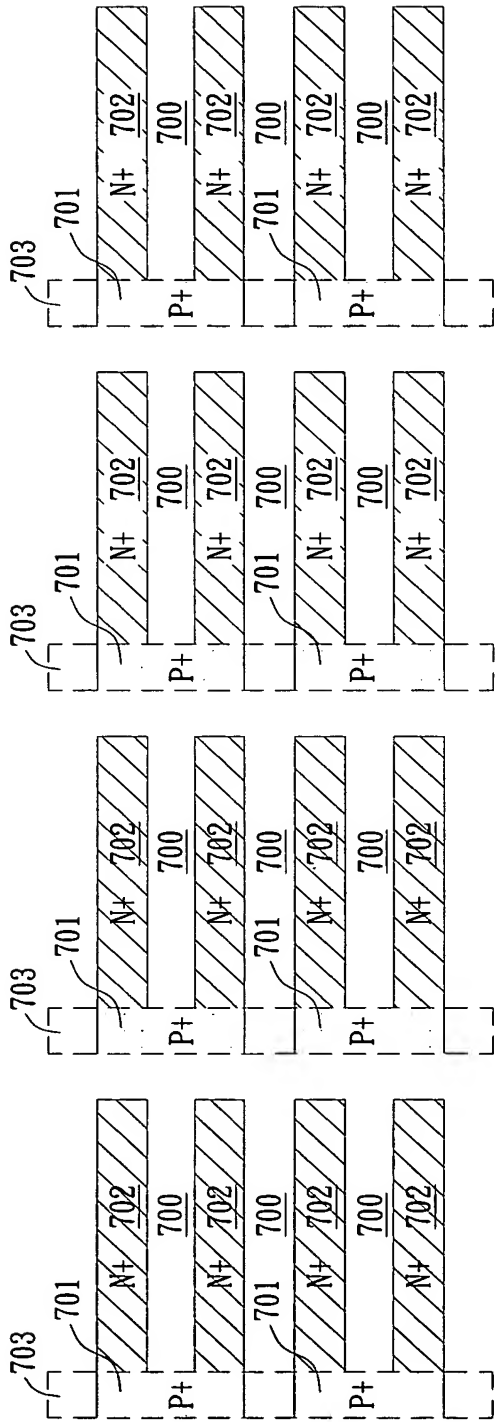


第 6A 圖



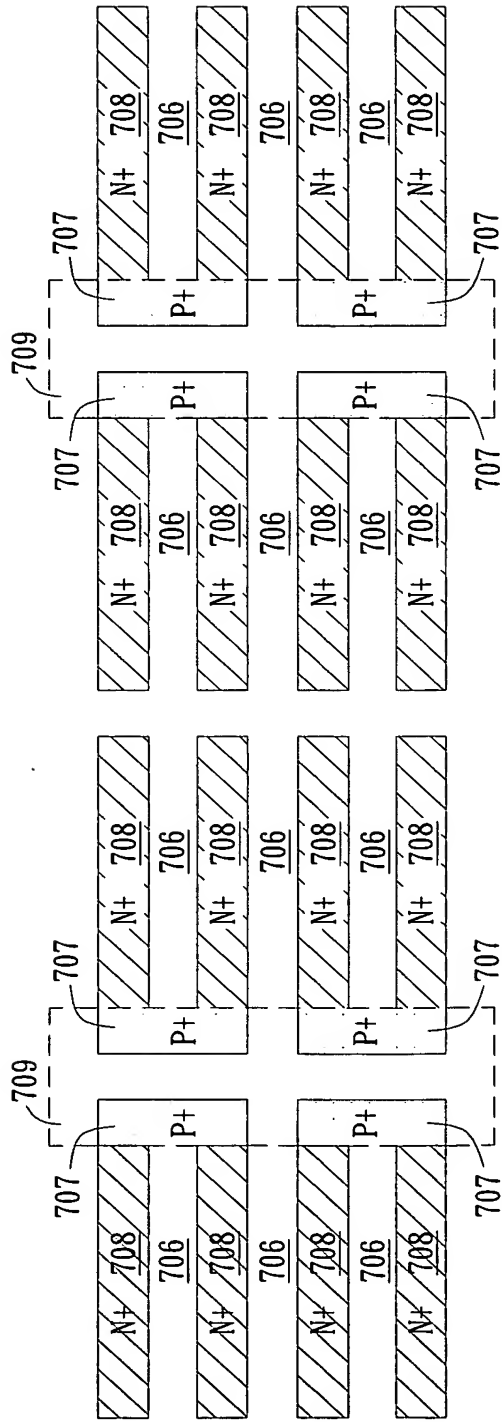
第 6B 圖

7-1

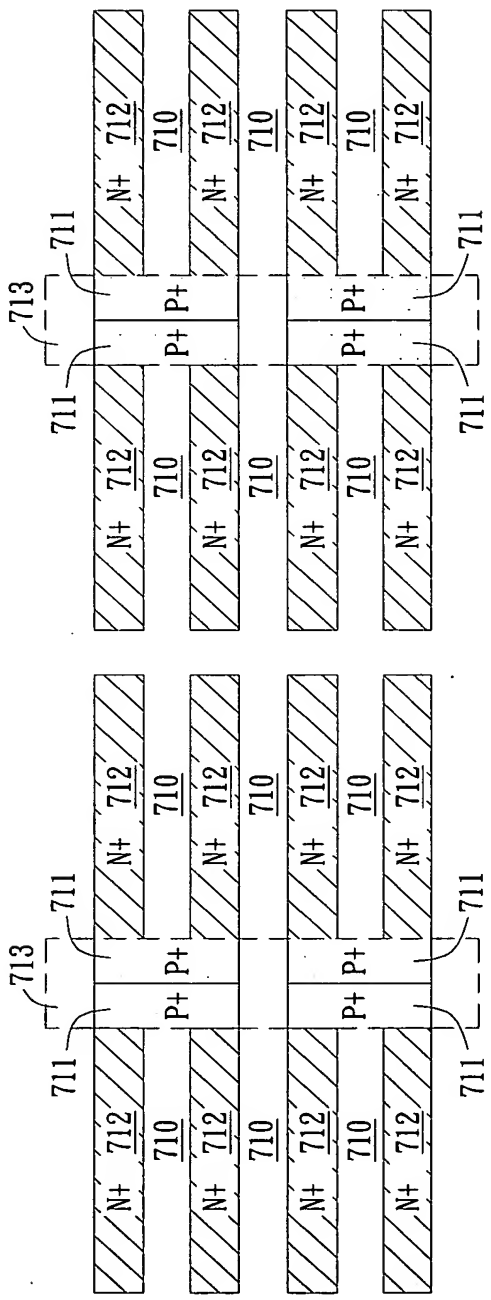


第 7A 圖

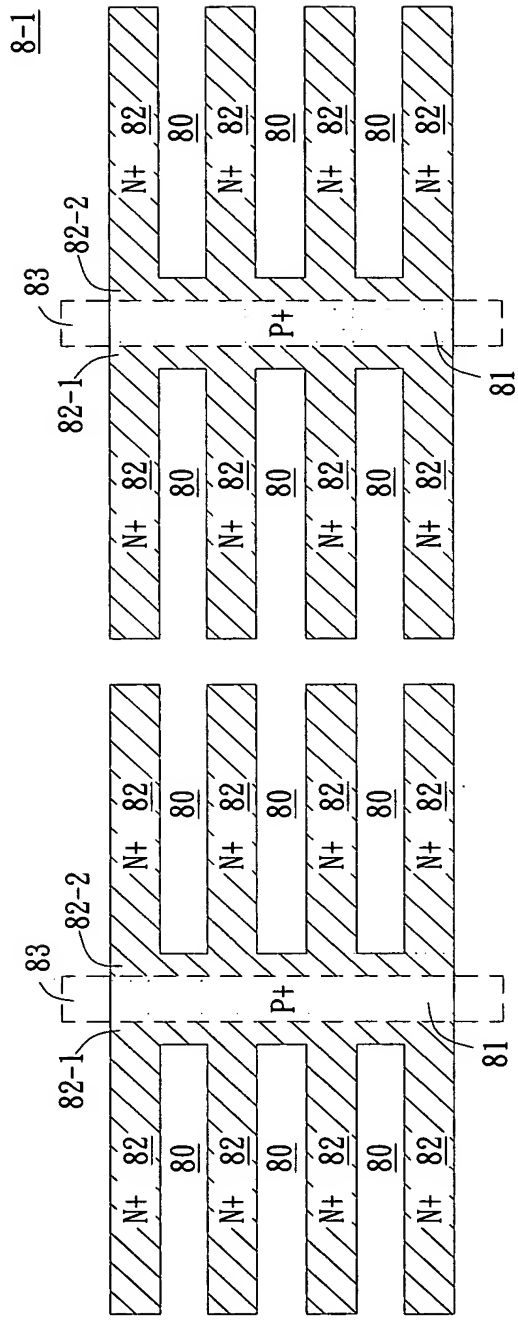
7-2



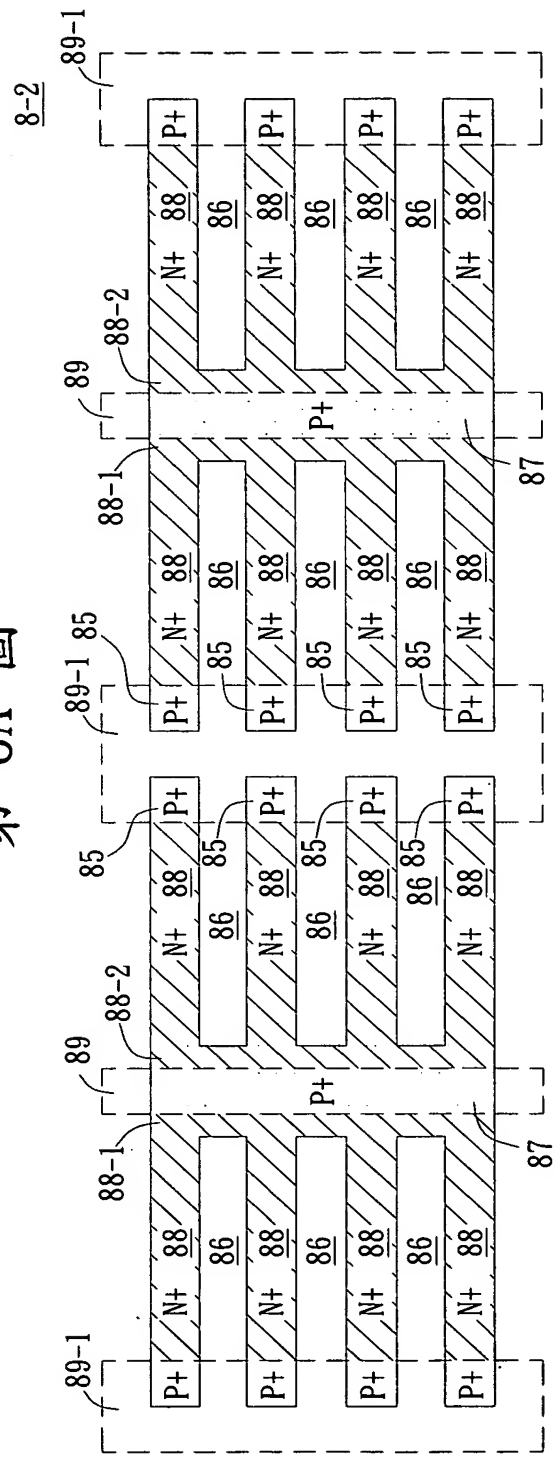
第 7B 圖



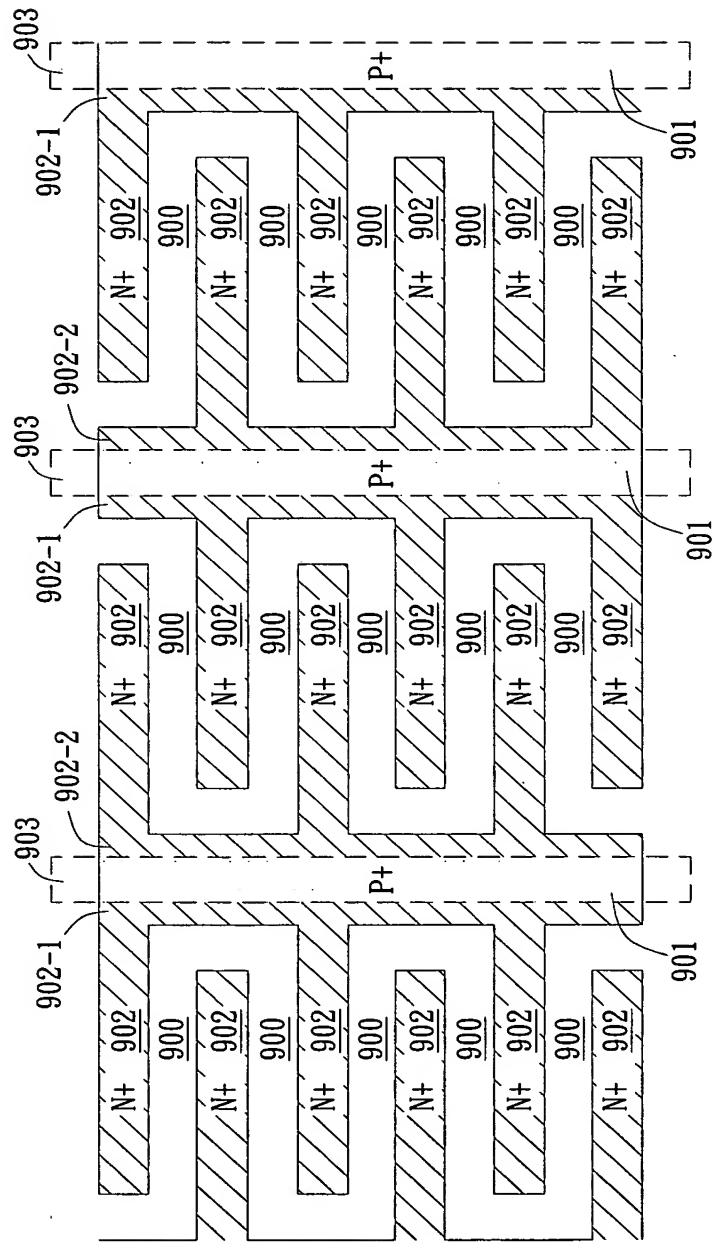
第 7C 圖



第 8A 圖



第 8B 圖



第 9A 圖



圖
9B
第

